

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: MATSUSHITA, Masaki et al Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: December 8, 2003 Examiner:
For: INKJET PRINTER

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 8, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-356985	December 9, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 

Terrell C. Birch, #19,382

TCB/tmr
1248-0682P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

MATSUSHITA et al
BSKB, LLP
December 8, 2003
703-205-8000
1248-0682P
10F1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月 9日

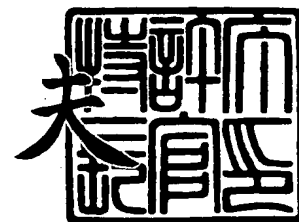
出願番号
Application Number: 特願2002-356985
[ST. 10/C]: [JP2002-356985]

出願人
Applicant(s): シャープ株式会社

2003年11月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3091188

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J03079

【提出日】 平成14年12月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175
B41J 2/19

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 松下 真規

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 中村 博一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 上野 直純

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 ▲吉▼村 久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 後藤 孝史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 石井 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを貯蔵したインクタンクと、上記インクタンクから上記インクを印字ヘッドに供給するインク供給チューブとを備えたインクジェットプリンタにおいて、

上記インク供給チューブに、インク中を流れる気泡を捕獲する気泡捕獲部が備えられていることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】

上記気泡捕獲部は、下流側への流出口よりも上方にスペースを有しており、インク中を流れる気泡を、上記流出口に達するまでに上記スペースに浮遊させて捕獲することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 3】

重力加速度を g (m/s^2)、気泡の直径を d (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 4】

上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_h / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 5】

上記インクタンクの上記インク供給チューブへのインク供給口にフィルタを備え、

重力加速度を g (m/s^2)、上記フィルタの開孔寸法を C (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のイン

ク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2/\nu \geq (L_y/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たすことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 6】

上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2/\nu \geq (L_h/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たすことを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 7】

上記インクタンクの上記インク供給チューブへのインク供給口にメッシュフィルタを備え、

重力加速度を g (m/s^2)、上記メッシュフィルタの濾過精度を M (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2/\nu \geq (L_y/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たすことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 8】

上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2/\nu \geq (L_h/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たすことを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェットプリンタ。

上記の発明によれば、気泡が気泡捕獲部を流れるときには、流路長 L_x を流れきるまでに上方のスペースの最上部に気泡を集めることができ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなる。

【請求項 9】

上記インクタンクと上記気泡捕獲部との間に流路の開閉を行うバルブを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のインクジェットプリ

ンタ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、使用するインクを収容したインクタンクとインク供給チューブとを備えたインクジェットプリンタに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

インクジェットプリンタは、シート上にインクを吐出することで印刷を行なう印刷装置であり、インクを吐出するインクヘッドと、インクカートリッジとを備えている。インクカートリッジは、印字ヘッドの上部に備えられており、蓄積するインクを印字ヘッドに供給する。インクカートリッジとして、インクを保持する多孔質体からなるインク吸収体が収納されたインクタンクと、そのインクタンクからインクを印字ヘッドに供給するインク供給チューブとを備えたものがある。インク供給チューブは、インクタンクに挿し込まれるように装着され、接続される。

【0 0 0 3】

ところで、従来、このようなインクタンクの装着に際して、装着個所から印字ヘッドへ向かう経路上に、すなわちインク供給チューブ内に、気泡が入り込んでしまうことで、印字欠陥が生じるという問題があった。

【0 0 0 4】

上記問題を解決するため、特許文献 1 には、印字ヘッド側に設けられたフィルタタンク室でインクに乱流や後流を生じさせて気泡を粉碎し、濾過用フィルタを通してから、印字ヘッドへインクを供給することが開示されている。

【0 0 0 5】

また、特許文献 2 には、気泡によってインク供給が阻害されないように、インク供給室内の気泡に作用する浮力を、インクの流速による抗力よりも大きくなるように設定することにより、インク供給室内で気泡が成長することを防止したカートリッジが開示されている。

【 0 0 0 6 】**【特許文献 1】**

特開平 5 - 1 3 1 6 4 5 号公報

(公開日：平成 5 年 (1 9 9 3) 5 月 2 8 日)

【 0 0 0 7 】**【特許文献 2】**

特開 2 0 0 2 - 3 6 5 5 7 号公報

(公開日：平成 1 4 年 (2 0 0 2) 2 月 5 日)

【 0 0 0 8 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献 1 の技術では、濾過用フィルタに付いた気泡により、濾過用フィルタが目詰まりを起こし、その結果、インクが流れにくくなる問題がある。また、フィルタの目を充分細かくしなければ、気泡はインクヘッドへ入り込んでしまう。従って、結局、印字欠陥を生じる虞がある。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 2 の技術ではインク供給チューブ内に巻き込まれた気泡を取り除くことはできず、やはり印字欠陥を生じる虞がある。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、インク供給チューブ内に気泡が入り込んでも、印字欠陥を生じることのないインクジェットプリンタを提供することにある。

【 0 0 1 1 】**【課題を解決するための手段】**

本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、インクを貯蔵したインクタンクと、上記インクタンクから上記インクを印字ヘッドに供給するインク供給チューブとを備えたインクジェットプリンタにおいて、上記インク供給チューブに、インク中を流れる気泡を捕獲する気泡捕獲部が備えられていることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

上記の発明によれば、気泡捕獲部はインク中を流れている気泡を捕獲するので、気泡が印字ヘッドへ流れ込むのを防止することができる。

【0013】

この結果、インク供給チューブ内に気泡が入り込んでも、印字欠陥を生じることのないインクジェットプリンタを提供することができる。

【0014】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記気泡捕獲部は、下流側への流出口よりも上方にスペースを有しており、インク中を流れる気泡を、上記流出口に達するまでに上記スペースに浮遊させて捕獲することを特徴としている。

【0015】

上記の発明によれば、気泡捕獲部は流出口よりも上方に気泡を捕獲するスペースを有しているので、気泡捕獲部の流路方向に直交する断面の面積は、その直前の流路の断面積よりも大きくなる。これにより気泡捕獲部を流れる気泡の流速は直前の流路における流速よりも低減する。そして、これを利用し、気泡捕獲部は気泡を流出口に達するまでに浮遊させて上記スペースに捕獲するので、気泡を容易に捕獲することができる。

【0016】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、重力加速度を g (m/s^2)、気泡の直径を d (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴としている。

【0017】

上記の発明によれば、上式を満足することで、気泡が気泡捕獲部を流れるときには、上下方向では気泡に作用する抗力よりも、気泡の浮力のほうが大きくなり、流路長 L_x を流れきるまでに流出口の高さ L_y を越える高さに気泡が上昇し、

上方のスペースに気泡が集まる。

【0018】

従って、気泡捕獲部によって確実に気泡を捕獲することができる。

【0019】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_h / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴としている。

【0020】

上記の発明によれば、気泡が気泡捕獲部を流れるときには、流路長 L_x を流れきるまでに上方のスペースの最上部に気泡を集めることができ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなる。

【0021】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記インクタンクの上記インク供給チューブへのインク供給口にフィルタを備え、重力加速度を g (m/s^2)、上記フィルタの開孔寸法を C (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴としている。

【0022】

上記の発明によれば、インクタンク側のインク供給チューブへのインク供給口にフィルタを備えているので、インクタンク内からインク供給チューブへ流れる気泡は、フィルタによって寸断される。このとき、気泡は、インクの表面張力とフィルタの開孔寸法とに基づく臨界圧力を超えることで寸断される。従って、寸断された気泡の直径は、フィルタの開孔寸法とほぼ等しくなる。フィルタの形状が円の場合は直径を開孔寸法とする、また、正方形の場合は、対角線の長さを開孔寸法とする。そして、上式を満足するようにすれば、気泡捕獲部で確実に気泡

を捕獲することができる。

【0023】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2 / \nu \geq (L_h / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴としている。

【0024】

上記の発明によれば、気泡が気泡捕獲部を流れるときには、流路長 L_x を流れるまでに上方のスペースの最上部に気泡を集めることができ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなる。

【0025】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記インクタンクの上記インク供給チューブへのインク供給口にメッシュフィルタを備え、重力加速度を g (m/s^2)、上記メッシュフィルタの濾過精度を M (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴としている。

【0026】

上記の発明によれば、実効開孔が濾過精度の $2^{1/2}$ 倍となるメッシュフィルタ備えているので、上式を満足するようにすれば、気泡捕獲部で確実に気泡を捕獲することができる。

【0027】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2 / \nu \geq (L_h / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たすことを特徴としている。

【0028】

上記の発明によれば、気泡が気泡捕獲部を流れるときには、流路長 L_x を流れるまでに上方のスペースの最上部に気泡を集めることができ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなる。

【0029】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、上記課題を解決するために、上記インクタンクと上記気泡捕獲部との間に流路の開閉を行うバルブを備えていることを特徴としている。

【0030】

上記の発明によれば、バルブを閉じてバルブより下流側の減圧動作を行なうことで、気泡捕獲部に入り込んだ気泡を排出することができる。そして、気泡を排出した後に、バルブを開けてインクの流路を開放すれば、気泡捕獲部に気泡の溜まっていない流路とすることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、図1ないし図4に基づいて説明すれば以下の通りである。

【0032】

図3に、本実施の形態に係るインクジェットプリンタ1の構成を示す。このインクジェットプリンタ1は、給紙部、分離部、搬送部、印字部、および排出部から構成される。

【0033】

給紙部とは、印刷を行なう際にシートSH（記録用紙）を供給するものであり、給紙トレイ101およびピックアップローラ104よりなる。印刷を行なわない際には、シートSHを保管する機能を果たす。

【0034】

分離部は、給紙部より供給されるシートSHを、印刷部へ1枚ずつ供給するためのものであり、給紙ローラ（不図示）および分離装置（不図示）よりなる。分離装置では、パッド部分（シートSHとの接触部分）とシートSHとの摩擦が、シートSH間の摩擦より大きくなるように設定されている。また、給紙ローラで

は、給紙ローラとシートSHとの摩擦が、パッドとシートSHとの摩擦や、シートSH間の摩擦よりも大きくなるように設定されている。そのため、2枚のシートSHが分離部まで送られてきたとしても、給紙ローラによって、これらのシートSHを分離し、上側のシートSHのみを搬送部に送ることができる。

【0035】

搬送部は、分離部より一枚ずつ供給されるシートSHを、印刷部へと搬送するためのものであり、ガイド板（不図示）およびローラ対（搬送押えローラ102、搬送ローラ103）よりなる。上記ローラ対は、シートSHを印字ヘッド113とプラテン105との間に送り込む際に、印字ヘッド113からのインクがシートSHの適切な位置に吹き付けられるように、シートSHの搬送を調整する部材である。

【0036】

印刷部は、搬送部のローラ対より供給されるシートSHへの印刷を行なうためのものであり、印字ヘッド113、印字ヘッド113を搭載したキャリッジ203、キャリッジ203を案内するガイドシャフトとなるキャリッジ保持シャフト202、インク供給チューブ12によって印字ヘッド113にインクを供給するインクカートリッジ211、インクカートリッジ211が装着されるインクカートリッジ装着部212、および印刷時にシートSHの台となるプラテン105より構成される。

【0037】

排出部は、印刷が行なわれたシートSHをインクジェットプリンタ1の外へ排出するためのものであり、排出ローラ108・111、排出ローラ108・111と対向して配置されるスターホイール112、用紙排出口52、および排出トレイ109よりなる。

【0038】

上記の構成において、インクジェットプリンタ1は、次のような動作によって印刷を行なう。

【0039】

まず、図示しないコンピュータ等から、画像情報に基づく印刷要求が、インク

ジェットプリンタ 1 に対してなされる。印刷要求を受信したインクジェットプリンタ 1 は、給紙トレイ上のシート S H を、ピックアップローラ 104 によって給紙部より搬出する。次に、搬出されたシート S H は、給紙ローラによって分離部を通過し、搬送部へ送られる。搬送部では、ローラ対によって、シート S H を印字ヘッド 113 とプラテン 105 との間へと送られる。

【0040】

そして、印字部では、印字ヘッド 113 の吐出ノズルよりプラテン 105 上のシート S H へ、画像情報に対応してインクが吹き付けられる。この時、シート S H はプラテン 105 上で一旦停止する。インクを吹き付けつつ、キャリッジ 203 は、キャリッジ保持シャフト 202 に案内されて、主走査方向にわたって 1 ライン分走査を行う。それが終了すると、シート S H は、プラテン 105 上で副走査方向に一定の幅だけ移動させられる。印刷部において、上記処理が画像情報に対応し継続して実施されることにより、シート S H 全面に印刷がなされる。

【0041】

印刷が行なわれたシート S H は、インク乾燥部を経て、排出ローラ 108・111 によって用紙排出口 52 から排出トレイ 109 に排出される。その後、シート S H は印刷物としてユーザに提供される。

【0042】

ここで、本実施の形態で用いられるインクカートリッジ 211 について、図 1 および図 2 を用いて説明する。

【0043】

図 2 に示すように、インクカートリッジ 211 は、インクカートリッジは、主に、インクを貯蔵する空間を有するインクタンク 11 と、そのインクタンク 11 からインクを印字ヘッド 113 に供給するインク供給チューブ 12 とを備えて構成されている。

【0044】

インクタンク 11 の内部には、例えばポリウレタン樹脂製の多孔質保持体であるインク吸収体 11a が備えられている。そして、インクタンク 11 の底面には、印字ヘッド 113 にインクを供給するためのインク供給チューブ 12 が、イン

クタンク 11 のインク供給口 11 c に挿し込まれるように装着されることで、接続されている。インク吸収体 11 a とインク供給チューブ 12 との境界にはフィルタ 11 b が設けられている。さらにインクタンク 11 には、インク吸収体 11 a と大気側とを結ぶ連通穴 11 d が設けられている。また、インクタンク 11 のインク供給口 11 c 付近のインク供給チューブに 12 には、エアトラップ（気泡捕獲部）13 が設けられている。

【0045】

また、タンク水頭 P_t < ヘッド水頭 P_h であり、インクタンク 11 のインクは印字ヘッド 113 から吸い出されるようになっている。印字ヘッド 113 からは図のようにインク滴が供給される。

【0046】

図 1 (a) に、図 2 におけるインクタンク 11 およびその周辺部を拡大して示す。また、図 1 (b) に、同図 (a) の A-A 矢視断面図を示す。

【0047】

エアトラップ 13 は、流路長が L_x 、インク流底部から計った下流側への流出口 13 a の高さが L_y 、インク流底部から計った最上部までの高さが L_h 、流路に直交する方向の内寸幅が W で形成されている直方体状の空間である。流出口 13 a は下流側のインク供給チューブ 12 との接続口であり、ここでは、その高さ L_y は、エアトラップ 13 以外のインク供給チューブ 12 の高さ方向の内径に等しい。また、エアトラップ 13 は流出口 13 a よりも上方に気泡を捕獲するスペース 13 b を有している。高さが L_y を越えて L_h に至るまでの範囲は全て上記スペースに含まれる。

【0048】

また、インクタンク 11 のインク供給口 11 c とエアトラップ 13 との間には、インク供給チューブ 12 の流路を開閉するバルブ 14 が設けられている。

【0049】

インク供給チューブ 12 内にエアトラップ 13 の上流側から気泡が流れる場合を考える。エアトラップ 13 は流出口 13 a よりも上方にスペース 13 b を有しているので、エアトラップ 13 の流路方向に直交する断面の面積は、その直前の

流路の上記方向に見た断面積よりも大きくなる。このようにインク流路の断面積が広がると、気泡の流速は低減する。よって、エアトラップ 13 の流路長 L_x を流れる気泡の流速はその直前の流路における流速よりも低減する。これにより、気泡が流路長 L_x を流れる時間が長くなる。このとき、気泡が流路長 L_x を流れている時間 t_x 内で、上下方向では気泡に作用する抗力よりも、気泡の浮力のほうが大きくなれば、時間 t_x 内に、気泡はエアトラップ 13 の流出口 13a の高さ L_y よりも高い部分に上昇することができる。その結果、エアトラップ 13 のスペース 13b に気泡が集まる。

【0050】

エアトラップ 13 は、これを利用し、気泡を流出口に達するまでにスペース 13b 内に浮遊させてスペース 13b に捕獲するようにしている。これにより、気泡を容易に捕獲することができる。従って、インクタンク 11 を装着する際にインク供給チューブ 12 に気泡が入り込んでしまっても、気泡がエアトラップ 13 に捕獲されるので、印字ヘッド 113 へ気泡が流れることはない。従って、印字欠陥を防ぐことができる。

【0051】

ここで、気泡に作用する浮力 R_u (N) は、

$$R_u = \rho \cdot g \cdot (\pi/6) \cdot d^3$$

(ρ : インク密度 (kg/m^3), g : 重力加速度 (m/s^2), d : 気泡の直径 (m))

で表される。また、気泡に作用する抗力 R_f (N) は、

$$R_f = C_d \cdot s \cdot \rho \cdot V^2/2$$

(C_d : 抗力係数, S_v : 気泡の断面積 (m^2), V : 気泡の速度 (m/s))

で表される。ここで、レイノルズ係数は、

$$R_e = V \cdot d / \nu$$

(R_e : レイノルズ係数, ν : インクの動粘性 (m^2/s))

で表され、 $R_e < 10$ であるときは、ストークスの式より、

$$C_d \doteq 24 / R_e$$

で近似できる。

【0 0 5 2】

気泡の浮力と気泡に作用する抗力とがつりあったとき（浮力＝抗力）、以下の式を満たすように、気泡の上下方向の速度 V の最終速度 V_y (m/s) は決まる。

【0 0 5 3】

$$\rho \cdot g \cdot (\pi/6) \cdot d^3 = [24 / (V_y \cdot d/\nu)] \cdot ((\pi/4) \cdot d^2) \cdot \rho \cdot V_y^2 / 2$$

(V_y ：気泡上昇速度)

以上、整理すると、気泡上昇速度 V_y は、

$$V_y = (1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu$$

で表すことができる。

【0 0 5 4】

ここで、

$$t_x = L_x / V_x$$

$$L_y / t_x = (L_y / L_x) \cdot V_x$$

(t_x ：移動時間 (s), L_x ：流路長 (m), V_x ：インク流速 (m/s), L_y ：流出口の高さ (m))

とすれば、

$$V_x = Q / S_T$$

(Q ：インク平均流量 (m³/s), S_T ：エアトラップ 1 3 の流路断面積 (m²))

であるから、

気泡に作用する浮力のほうが、気泡に作用する抗力よりも大きくなって、

$$V_y \geq L_y / t_x$$

となれば、気泡はエアトラップ 1 3 で捕獲される。

【0 0 5 5】

よって気泡が捕獲されるための条件は、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T) \quad (1)$$

となる。この式を満足すれば、気泡はエアトラップ 1 3 の流出口の高さ L_y 以上

にまで上昇するので、確実に気泡をスペース 13b に捕獲することができる。

【0056】

また、上記 t_x 以内に気泡がスペース 13b の最上部に達する条件を満たすときが特に好ましく、このとき、上記式 (1) の L_y を L_h に変えた条件を満たせばよい。この条件を満たせば、気泡がインク流に引き戻されるようなことを回避することができ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなる。

【0057】

ここで、前述したように、インクタンク 11 のインク供給口 11c にフィルタ 11b を設けてあるので、インクタンク 11 内からインク供給チューブ 12 へ流れる気泡は、フィルタ 11b によって寸断される。気泡は、インクの表面張力とフィルタ 11b の開孔寸法とに基づく臨界圧力を超えることで寸断される。従って、寸断された気泡の直径は、フィルタ 11b の開孔寸法とほぼ等しくなる。フィルタ 11b の開孔形状が円の場合はその直径を開孔寸法とする、また、開孔形状が正方形の場合は、対角線の長さを開孔寸法とする。ここでフィルタ 11b の開孔寸法を C (m) とすれば、フィルタ 11b を通過した気泡に対しては、式 (1) において d の代わりに C を用い、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T) \quad (2)$$

を満足するようにすれば、エアトラップ 13 で確実に捕獲することができる。式 (2) においても、 L_y を L_h とすればより好ましい条件となる。

【0058】

あるいはまた、フィルタ 11b として、図 4 に示すようなメッシュフィルタを設けてもよい。メッシュフィルタは、例えばステンレス材を網状に編み込むようにして作成されたものである。ここで、メッシュフィルタの濾過精度を M (m) とすると、メッシュフィルタの実効開孔は濾過精度の $2^{1/2}$ 倍 ($2^{1/2} \cdot M$) となる。そこで、式 (1) において d の代わりに $2^{1/2} \cdot M$ を用いることで、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T) \quad (3)$$

を満足するようにすれば、エアトラップ 13 で確実に気泡を捕獲することができ

る。式(3)においても、 L_y を L_h とすればより好ましい条件となる。

【0059】

さらに、前述したようにバルブ14を設けてあるので、バルブ14を閉じた状態で、真空ポンプ(図示せず)を用いてインク供給チューブ12内の減圧動作を行なうことにより、エアトラップ13に入り込んだ気泡を排出することができる。インク供給チューブ12内の圧力を計るときには、図2に示したように圧力ゲージ15で計ることができる。気泡を排出した後にバルブ14を開けてインクの流路を開放すれば、エアトラップ13に気泡が溜まっていない流路とすることができる。

【0060】

【発明の効果】

本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、インクを貯蔵したインクタンクと、上記インクタンクから上記インクを印字ヘッドに供給するインク供給チューブとを備えたインクジェットプリンタにおいて、上記インク供給チューブに、インク中を流れる気泡を捕獲する気泡捕獲部が備えられている構成である。

【0061】

それゆえ、インク供給チューブ内に気泡が入り込んでも、気泡が印字ヘッドへ流れ込むのを防止することができるので、印字欠陥を生じることのないインクジェットプリンタを提供することができるという効果を奏する。

【0062】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記気泡捕獲部は、下流側への流出口よりも上方にスペースを有しており、インク中を流れる気泡を、上記流出口に達するまでに上記スペースに浮遊させて捕獲する構成である。

【0063】

それゆえ、気泡を容易に捕獲することができるという効果を奏する。

【0064】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、重力加速度を g (m/s^2)、気泡の直径を d (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)

、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たす構成である。

【0065】

それゆえ、気泡捕獲部によって確実に気泡を捕獲することができるという効果を奏する。

【0066】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記スペースの最上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot d^2 / \nu \geq (L_h / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たす構成である。

【0067】

それゆえ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなるという効果を奏する。

【0068】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記インクタンクの上記インク供給チューブへのインク供給口にフィルタを備え、重力加速度を g (m/s^2)、上記フィルタの開孔寸法を C (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2 / \nu \geq (L_y / L_x) \cdot (Q / S_T)$$

を満たす構成である。

【0069】

それゆえ、気泡捕獲部で確実に気泡を捕獲することができるという効果を奏する。

【0070】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記スペースの最

上部のインク流底部からの高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot C^2/\nu \geq (L_h/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たす構成である。

【0071】

それゆえ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなるという効果を奏する。

【0072】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記インクタンクの上記インク供給チューブへのインク供給口にメッシュフィルタを備え、重力加速度を g (m/s^2)、上記メッシュフィルタの濾過精度を M (m)、インクの動粘性を ν (m^2/s)、上記気泡捕獲部の流路長を L_x (m)、上記流出口のインク流底部からの高さを L_y (m)、インク平均流量を Q (m^3/s)、上記気泡捕獲部の流路断面積を S_T (m^2) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2/\nu \geq (L_y/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たす構成である。

【0073】

それゆえ、気泡捕獲部で確実に気泡を捕獲することができるという効果を奏する。

【0074】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記スペースのインク流底部からの最上部の高さを L_h (m) としたときに、

$$(1/18) \cdot g \cdot (2^{1/2} \cdot M)^2/\nu \geq (L_h/L_x) \cdot (Q/S_T)$$

を満たす構成である。

【0075】

それゆえ、気泡を捕獲しやすくなるとともに、捕獲した気泡が逃れにくくなるという効果を奏する。

【0076】

さらに本発明のインクジェットプリンタは、以上のように、上記インクタンクと上記気泡捕獲部との間に流路の開閉を行うバルブを備えている構成である。

【0077】

それゆえ、バルブを閉じてバルブより下流側の減圧動作を行なうことで、気泡捕獲部に入り込んだ気泡を排出することができ、気泡を排出した後に、バルブを開けてインクの流路を開放すれば、気泡捕獲部に気泡の溜まっていない流路とすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a) は、本発明の実施の形態に係るインクジェットプリンタが備えるインクタンクおよびその周辺の構成を示す断面図であり、(b) は (a) の A-A 矢視断面図である。

【図2】

インクタンクと印字ヘッドとの間の接続状況を説明する断面図である。

【図3】

本発明の実施の形態に係るインクジェットプリンタの構成を示す斜視図である。

【図4】

メッシュフィルタの構成を示す平面図である。

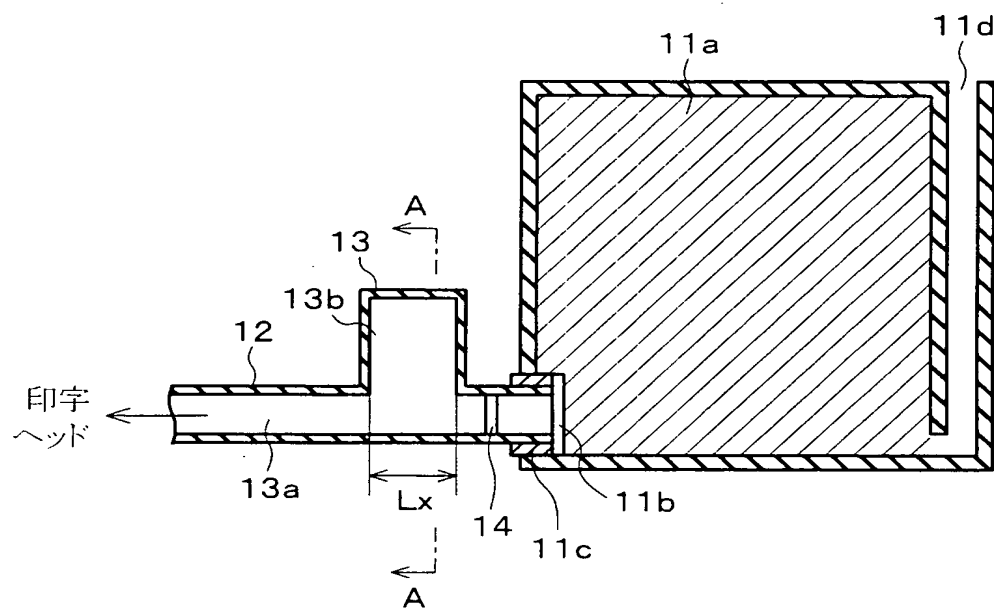
【符号の説明】

1	インクジェットプリンタ
1 1	インクタンク
1 1 b	フィルタ (メッシュフィルタ)
1 2	インク供給チューブ
1 3	エアトラップ (気泡捕獲部)
1 3 a	流出口
1 3 b	スペース
1 4	バルブ
L x	流路長
L y	高さ
L h	高さ

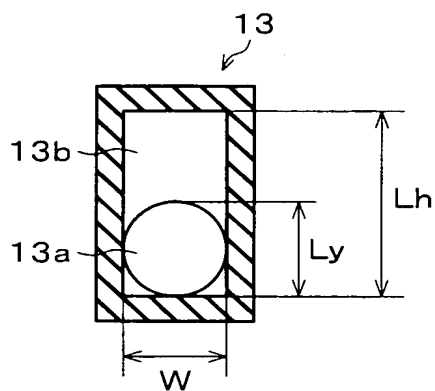
【書類名】 図面

【図 1】

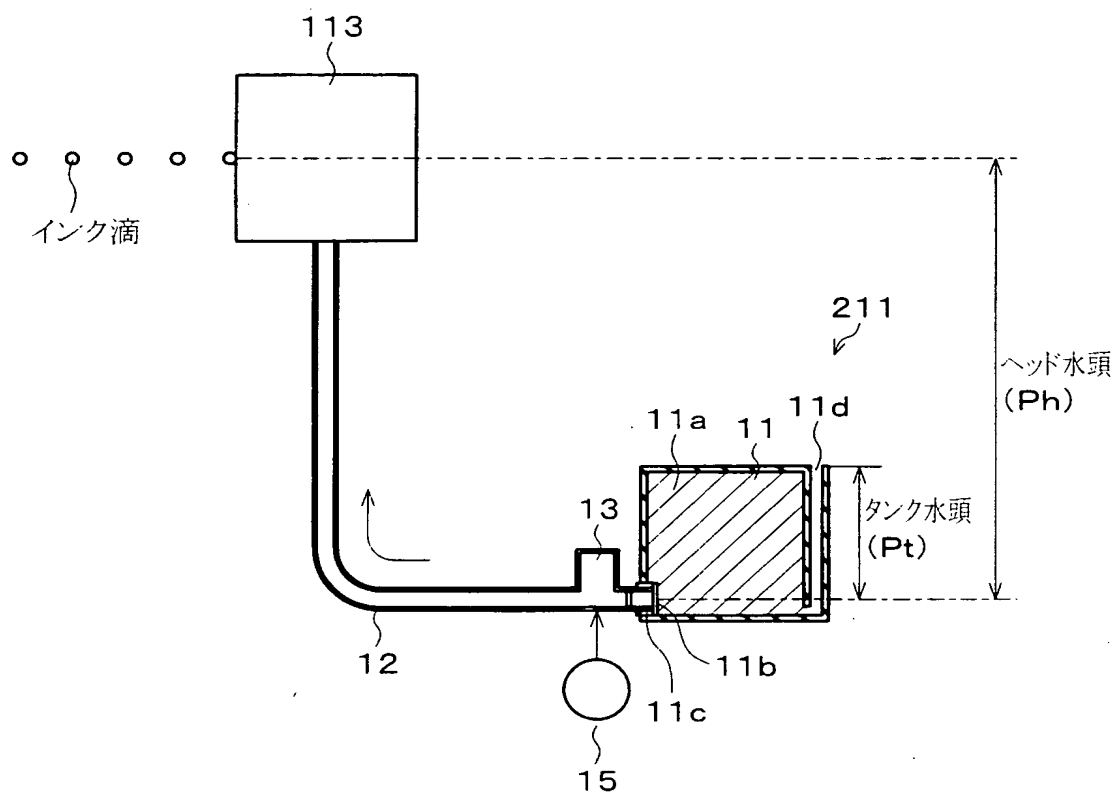
(a)



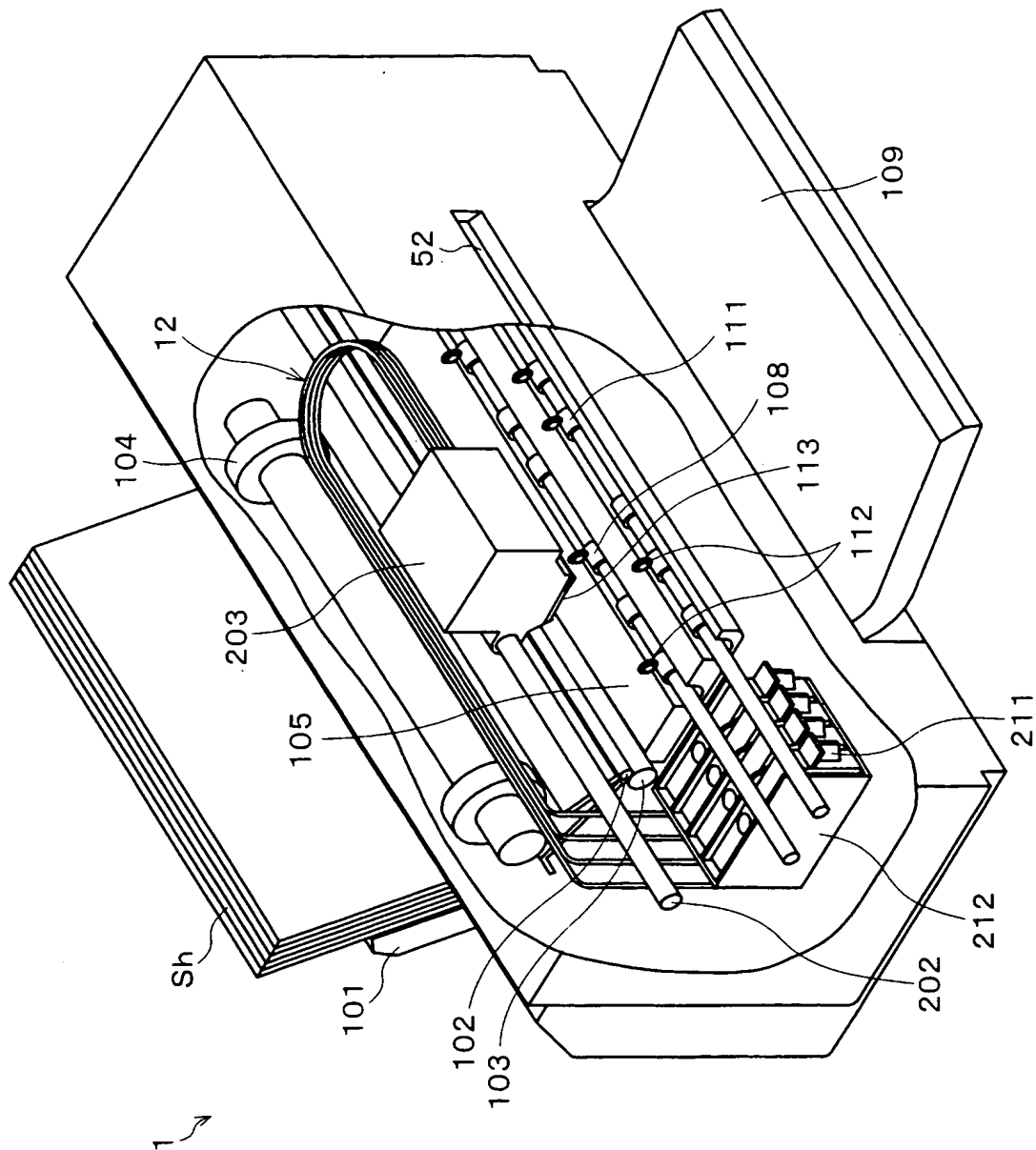
(b)



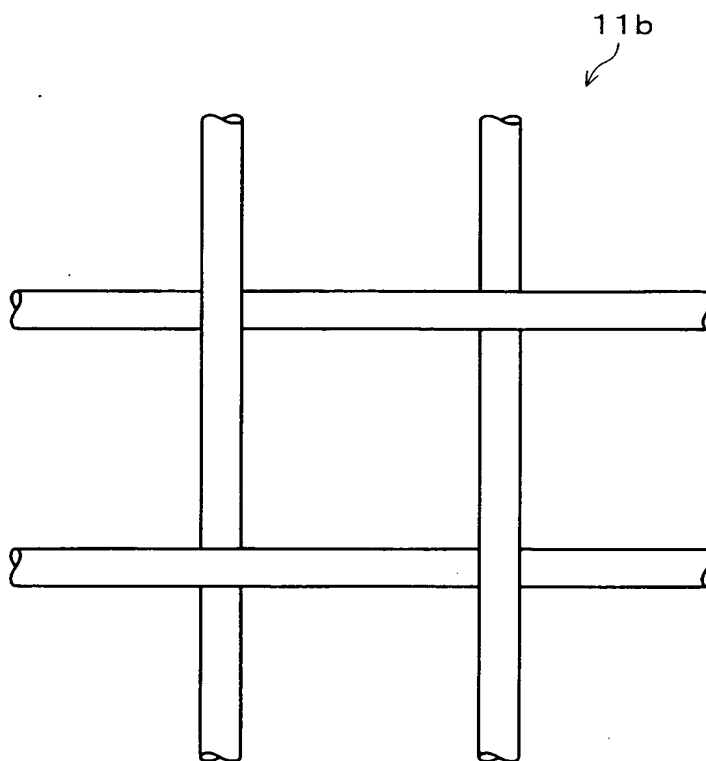
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インク供給チューブ内に気泡が入り込んでも、印字欠陥を生じることのないインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】 インクタンク 1 1 のインク供給口 1 1 c 付近のインク供給チューブに 1 2 にエアトラップ 1 3 を設ける。エアトラップ 1 3 を、流路長が L_x 、インク流底部から計った下流側への流出口 1 3 a の高さが L_y 、インク流底部から計った最上部までの高さが L_h 、幅が W の、直方体状の空間とする。そして、流出口 1 3 a よりも上方に気泡を捕獲するスペース 1 3 b を設ける。気泡に対し、流路長 L_x を流れる間に高さ L_y 以上に浮遊する条件とする。これにより、エアトラップ 1 3 の上流側から気泡が流れてくると、エアトラップ 1 3 は気泡が流出口 1 3 a に達するまでに気泡をスペース 1 3 b 内に浮遊させて捕獲する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 6 9 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社